

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-168123

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60 3 1 1 S
H 0 5 K 3/34	5 0 5	H 0 5 K 3/34 5 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-334202

(22) 出願日 平成9年(1997)12月4日

(71) 出願人 000198798

積水フラインケミカル株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 鈴木 卓夫

滋賀県甲賀郡水口町泉1259 積水フライン

ケミカル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 九十九 高秋

(54) 【発明の名称】 導電性微粒子の配置用基板及び導電性微粒子の配置方法

(57) 【要約】

【課題】 導電性微粒子を特定箇所に接着させて配置することにより、導電性微粒子を介した他の基板との接合を容易、かつ、良好に行うことができる導電性微粒子の配置用基板を提供する。

【解決手段】 平均粒径30～2000 μ mの導電性微粒子を接着するために、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層が形成されている導電性微粒子の配置用基板。

BEST AVAILABLE COPY

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平均粒径30～2000 μm の導電性微粒子を接着するために、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層が形成されていることを特徴とする導電性微粒子の配置用基板。

【請求項2】 接着剤層の最長部分は、導電性微粒子の直径の0.1～1倍であることを特徴とする請求項1記載の導電性微粒子の配置用基板。

【請求項3】 接着剤層を保護するためのプロテクトフィルムにより被覆されていることを特徴とする請求項1又は2記載の導電性微粒子の配置用基板。

【請求項4】 導電性微粒子の配置用基板上に、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層を形成した後、前記接着剤層に平均粒径30～2000 μm の導電性微粒子を接着することを特徴とする導電性微粒子の配置方法。

【請求項5】 接着剤層の最長部分は、導電性微粒子の直径の0.1～1倍であることを特徴とする請求項4記載の導電性微粒子の配置方法。

【請求項6】 接着剤層を保護するためのプロテクトフィルムにより被覆されてなる配置用基板より該プロテクトフィルムを剥離した後、導電性微粒子を接着剤層に接着することを特徴とする請求項4又は5記載の導電性微粒子の配置方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボールグリッドアレイ(BGA)等の基板であって、導電性微粒子を配置し、他の基板や半導体チップ等の素子との接合を図る導電性微粒子の配置用基板、及び、導電性微粒子を用い、配置用基板と他の基板等を接合する際に用いられる導電性微粒子の配置方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子等の電子機器を製造する際に、集積回路(LSI)、半導体チップ等の素子と液晶表示パネル等の電極を有する基板とを接合する必要があるが、この場合、従来より導電接合が行われている。導電接合に使用される材料として、例えば、特開昭62-61204号公報には、ハンダ合金とプラスチック材料とを混練してなる導電性接着シートが開示されており、特開昭62-61396号公報、特開昭62-161187号公報、特開昭62-127194号公報には、電極基板と半導体チップ等の素子とをハンダを利用して導電接合するための材料が開示されている。

【0003】また、導電性微粒子を用いて導電接合させる方法としては、例えば、特開昭62-41238号公報には、銅からなる芯体の表面にニッケル合金の被覆層を設けた導電性充填材が開示されており、このような導電性充填材は、有機高分子材料や塗料に配合して接着剤として使用されている。このような方法のほかにも、例

2

えば、銀の微粉をエポキシ樹脂中に混合して粒子状に成形した導電性微粒子を使用する方法等が提案されている。

【0004】しかしながら、これらの方法では、電気抵抗を十分に下げることが困難であった。また、導電接合に際して、有機高分子材料等を接着剤として使用しているため、導電性微粒子により電氣的接続が行われ、有機高分子材料等により機械的接続が行われるので、このような方法で接合された電子部品は、高温になると有機高分子材料等が熱膨張して電氣的接続が不良となったり、電気抵抗値が増大する等の問題点があった。

【0005】有機高分子材料等の接着剤を使用しない導電接合方法としては、現在、ボールグリッドアレイ(BGA)を用いた接合やフリップチップボンディング等が行われており、導電性微粒子としてハンダ粒子が広く使用されている。また、この導電性微粒子を用いて接合する際の基板上の導電性微粒子の配置方法として、吸気により個別の導電性微粒子を引き寄せ配置させる方法が用いられている。しかしながら、この方法を実施するためには、大がかりな装置を必要とするという問題点があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、導電性微粒子により導電接合を行う形式のBGA等の基板であって、導電性微粒子を介した他の基板や半導体チップ等との接合を容易、かつ、良好に行うことができるように工夫された導電性微粒子の配置用基板、及び、この導電性微粒子の配置用基板に導電性微粒子を配置する方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、平均粒径30～2000 μm の導電性微粒子を接着するために、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層が形成されている導電性微粒子の配置用基板である。以下に本発明を詳述する。

【0008】本発明の導電性微粒子の配置用基板(以下、単に「配置用基板」ともいう)は、平均粒径30～2000 μm の導電性微粒子を接着させ、この導電性微粒子を介して上記配置用基板と他の基板や半導体チップ等の素子(以下、「他の基板等」という)との導電接合を行う形式の基板である。

【0009】上記配置用基板としては特に限定されず、例えば、フリップチップ用の基板、BGA等が挙げられる。導電性微粒子の平均粒径は、30～2000 μm である。

【0010】上記導電性微粒子の平均粒径が30 μm 未満であると、導電性微粒子が小さすぎるために、静電引力等の影響により導電性微粒子が接着剤層以外のところに配置される可能性があり、平均粒径が2000 μm を超えると、導電性微粒子が十分に大きいため、わざわざ

(3)

3

接着剤層を形成しなくても導電性微粒子を配置することができるため、上記範囲に限定される。

【0011】上記導電性微粒子は、通常、アスペクト比が1.2未満の球状微粒子であるのが好ましい。アスペクト比が1.2を超えると、上記導電性微粒子の形状が球形から大きくはずれるため、上記導電性微粒子を配置用基板上に配置した際に、上記配置用基板上に配置された導電性微粒子の高さが一定せず、他の基板等との導電接合を良好に行うことが困難になり、接続不良が発生し易くなる。上記導電性微粒子としては、例えば、ハンダボール等が挙げられる。

【0012】本発明の配置用基板では、最長部分が上記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層が形成されており、この接着剤層に上記導電性微粒子を接着させることにより配置を行う。形成する接着剤層の形状は特に限定されず、例えば、円形、楕円形、矩形等の形状が挙げられるが、少なくとも接着剤層の最長部分が上記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層が形成されている必要がある。また、上記形状のうちでは、円形が好ましい。

【0013】接着剤層の最長部分の長さが、上記導電性微粒子の直径の2倍を超えると、接着剤層に2個以上の導電性微粒子が配置される可能性が高くなるため、上記範囲に限定される。好ましくは、導電性微粒子の直径の最長部分の0.1～1倍である。なお、接着剤層は、配置用基板表面の電極上に形成されており、最終的には、上記接着剤層が熱等により消失して、除去され、上記導電性微粒子と上記電極とが導電接合されることにより、他の基板等との接続が図られる。

【0014】従って、接着剤層の厚さは、接着剤層の接着力が維持されることを条件として、なるべく薄い方が好ましい。また、上記電極には、導電性微粒子が上記接着剤層が形成された部分で停止し易いように、凹部が形成されているのが好ましい。

【0015】上記接着剤層を形成するために用いる接着剤としては特に限定されず、例えば、エチレン/酢酸ビニル共重合体、エチレン/アクリル酸エステル共重合体、ポリメチル(メタ)アクリレート、ポリエチル(メタ)アクリレート、ポリブチル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレート重合体又は共重合体；ポリスチレン、スチレン/アクリル酸エステル共重合体、SB型スチレン/ブタジエンブロック共重合体、SBS型スチレン/ブタジエンブロック共重合体、その他のビニル系重合体又は共重合体、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂等の樹脂等が挙げられる。上記接着剤として、上記重合体、上記共重合体又は上記樹脂とクリームハンダとの混合物を用いてもよい。

【0016】上記接着剤の中では、タック性が高く、常温では不揮発性であるが、数百℃程度の高温になると分解等により揮発、消失し、導電性微粒子と上記電極との

4

接続を阻害しないものが好ましい。また、接着剤層は、加熱の際に容易に分解、消失するように、薄い層が好ましい。

【0017】上記接着剤層は、導電性微粒子以外のものが接着し易く、そのため、上記導電性微粒子と上記電極との接続が阻害され易いので、プロテクトフィルムで配置用基板の表面を覆っておき、導電性微粒子を接着させる直前にプロテクトフィルムを剥離し、導電性微粒子の接着を行うのが好ましい。

10 【0018】本発明の導電性微粒子の配置用基板によれば、平均粒径30～2000μmの導電性微粒子を接着するために、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層が形成されているので、上記配置用基板を用いることにより、上記接着剤層のそれぞれに上記導電性微粒子を1個づつ容易に接着させることができ、これにより、導電性微粒子を介した他の基板等との接合を容易、かつ、良好に行うことができる。

20 【0019】本発明2は、導電性微粒子の配置用基板上に、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層を形成した後、前記接着剤層に平均粒径30～2000μmの導電性微粒子を接着する導電性微粒子の配置方法である。

【0020】本発明2の導電性微粒子の配置方法においては、上記導電性微粒子の配置用基板を用い、上記配置用基板の電極上又は上記電極を含む部分に、接着剤層を形成する。上記導電性微粒子、上記接着剤層の形状等については、既に、本発明1の導電性微粒子の配置用基板の項において詳述した。

30 【0021】上述したように、配置用基板上に接着剤層を形成した後、上記接着剤層に導電性微粒子を接着させるまでの間、接着剤層への他の物質の付着を阻止するため、プロテクトフィルムにより配置用基板を被覆しておき、導電性微粒子を接着させる直前に上記プロテクトフィルムを剥離するのが好ましい。

40 【0022】導電性微粒子を接着剤層に接着させる方法としては特に限定されず、例えば、多数の導電性微粒子を配置用基板上に散布した後、軽く振動させることにより、接着剤層上にない導電性微粒子を接着剤層まで移動させ、接着剤層に導電性微粒子を接着させる方法等が挙げられる。

【0023】また、電極が形成された部分に、凹部が形成されている場合には、振動等を加えることにより、これら凹部に導電性微粒子が入り込み、そこで停止するため、導電性微粒子の配置が一層容易になる。

【0024】この後、導電性微粒子が接着された配置用基板を、引き出し電極等が形成された他の基板等と重ね合わせる。この際、導電性微粒子がそれぞれの電極と接触するように、位置を対応させて重ね合わせる必要がある。

50 【0025】その後、配置用基板等を加熱することによ

(4)

5

り、接着剤層の樹脂等を分解、消失させると共に、通常、ハンダボール等からなる導電性微粒子をリフローさせて、配置用基板と他の基板等との接合を図る。

【0026】本発明2の導電性微粒子の配置方法によれば、導電性微粒子の配置用基板上に、最長部分が前記導電性微粒子の直径の2倍以下の長さの接着剤層を形成した後、前記接着剤層に平均粒径30～2000 μm の導電性微粒子を接着するという方法をとるので、上記接着剤層のそれぞれに上記導電性微粒子を1個ずつ容易に接着させることができ、その後基板同士を接合させる際、加熱等により上記接着剤層を除去することにより、導電性微粒子を介した他の基板等との接合を容易、かつ、良好に行うことができる。

【0027】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0028】実施例1

穴径が、ハンダボールの直径の半分で、隣の電極との間隔がハンダボールの直径の2倍である電極が、縦に10個、横に10個配置されたBGAチップ上の個別の穴に、その中心が上記穴の中心にくるように、アクリル系の接着剤を直径600 μm の大きさで塗布した。

【0029】次に、このBGAチップ上に、直径600 μm のハンダボールを散布した後、BGAチップを振動させたところ、BGAチップのすべての穴の中にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。

【0030】上記処理が終了したハンダボールを引き出し電極を備えた基板と重ね合わせ、周囲に300 μm のギャップ材を挿入した状態で仮止めし、300 $^{\circ}\text{C}$ に加熱しながら接合させた。この後、両基板の導通状態等の試験を行ったところ、両基板の導通状態は良好であり、電極間のショートも認められなかった。

【0031】実施例2

接着剤層の直径が900 μm になるように、接着剤を塗布したほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0032】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、一部1つの接着剤層に2個のハンダボールが乗った部分があったものの、軽いエアパージにより正常に配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。また、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0033】実施例3

接着剤層の直径が50 μm になるように、接着剤を塗布

6

したほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0034】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上の穴にハンダボールが配置され、一部ハンダボールが欠落する部分があったものの、再度ハンダボールを散布した後BGAチップを振動させたところ、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。また、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0035】実施例4

接着剤層の形状を、幅50 μm 、長さ400 μm の矩形とし、ハンダボールの配置の際、BGAチップをハンダボールを収容するために箱の中に入れ、少しかき回してから取り出し、更にBGAチップを振動させたほかは、実施例1と同様に、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0036】上記処理により、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。また、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0037】実施例5

接着剤層の直径を100 μm 、ハンダボールの直径を100 μm としたほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0038】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。また、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0039】実施例6

ハンダボールの直径を1500 μm としたほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0040】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。また、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0041】実施例1～6において、BGAチップ上に

(5)

7

接着剤層を形成した後、そのまま放置しておいたところ、埃等の影響でハンダボールを配置した際に接着強度の低下がみられ、場合によっては、ハンダボールの配置後、ハンダボールが欠落する現象もみられたが、ポリエチレン製のプロテクトフィルムでBGAチップを覆っておき、ハンダボールを配置する直前に剥離して使用したところ、上記現象は発生しなかった。

【0042】実施例7

アクリル系接着剤の代わりにエポキシ系のホットメルト接着剤を使用し、接着剤層の大きさを直径1000 μ mとし、ハンダボールを100 $^{\circ}$ Cに温めた以外は、実施例6と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0043】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかった。また、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0044】比較例1

接着剤層の直径を1300 μ mとしたほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0045】BGAチップ上にすべてのハンダボールが配置されたが、1つの接着剤層の上に2個のハンダボールが接着されている部分が存在し、エアパージしても、1つの接着剤層の上に2個のハンダボールが接着されている部分は完全に無くならなかった。接合後の両基板の接続状態は良好であったが、隣接する電極同士にはショートするものが認められた。

【0046】比較例2

接着剤層を形成しなかったほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0047】BGAチップ上の殆どの穴には、ハンダボールは配置されなかった。隣接する電極同士にショートは認められなかったが、接合後の両基板には、接続されていない点が多数認められた。

【0048】比較例3

接着剤層を形成せず、吸引装置を用いてハンダボールを1つずつBGAチップ上の穴に配置していったほかは、実施例1と同様の配置用基板を用い、実施例1と同様に、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合

8

を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0049】BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかのところには、ハンダボールは見られなかったものの、大掛かりな吸引装置を使用しなくてはならず、作業が煩雑であった。なお、接合後の両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートも認められなかった。

【0050】比較例4

接着剤層の直径を20 μ m、ハンダボールの直径を20 μ mとしたほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0051】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置されたが、静電引力に起因すると考えられる1つ接着剤層の付近に2個のハンダボールが付着した部分が存在し、また、穴以外の部分にもハンダボールが見られた。また、接合後の両基板の接続状態は良好であったが、一部に隣接する電極同士のショートが認められた。

【0052】比較例5

接着剤層の直径を2000 μ m、ハンダボールの直径を3000 μ mとしたほかは、実施例1と同様にBGAチップ上へのハンダボールの配置を行い、BGAチップと引き出し電極を備えた基板との接合を行った後、同様に導通試験等を行った。

【0053】BGAチップ上に導電性微粒子を散布した際には、BGAチップ上のすべての穴にハンダボールが配置され、そのほかの部分にはハンダボールは見られなかった。また、両基板の接続状態は良好であり、隣接する電極同士のショートは認められなかった。但し、この場合には、接着剤層が無くてもハンダボールが大きいため、上記手作業で充分すべての穴にハンダボールを配置することができ、同様の結果を得ることができた。

【0054】

【発明の効果】本発明の導電性微粒子の配置用基板は、上述の構成からなるので、接着剤層のそれぞれに導電性微粒子を1個ずつ容易に接着させることができ、これにより、導電性微粒子を介した他の基板等との接合を容易、かつ、良好に行うことができる。また、本発明の導電性微粒子の配置方法は、上述の構成からなるので、接着剤層のそれぞれに導電性微粒子を1個ずつ容易に接着させることができ、その後基板同士を接合させる際、加熱等により上記接着剤層を除去することにより、導電性微粒子を介した他の基板等との接合を容易、かつ、良好に行うことができる。